

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventor(s): Takashi ARAMAKI et al.

Application No.: New Patent Application
Based on PCT/JP00/01419

Filed: November 6, 2000

For: TRANSMISSION-RECEPTION APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed

Japanese Appln. No. 11-107032, Filed March 10, 1999,

and

Japanese Appln. No. 11-074632, Filed March 18, 1999.

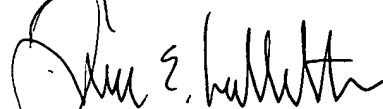
The International Bureau received the priority documents within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claim for Priority - T. ARAMAKI et al.
PCT/JP00/01419
November 6, 2000
Page 2

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: November 6, 2000

JEL/lmq

Attorney Docket No. L9289.00111

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, N.W., Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, D.C. 20043-4387
Telephone: (202) 408-5100
Facsimile: (202) 408-5200

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP00/01419

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09.03.00

REC'D 28 APR 2000

WIPO

PCT

JP00/01419

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第107032号

出 願 人

Applicant (s):

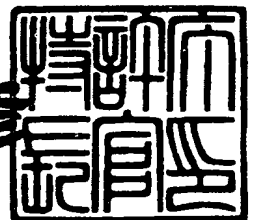
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3025861

【書類名】 特許願

【整理番号】 2905415038

【提出日】 平成11年 3月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 荒牧 隆

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 須藤 浩章

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 白崎 良昌

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041243

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 最初に誤りの発生した 1 つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなる ARQ 制御情報を受信し、この ARQ 制御情報によって指示されたシーケンス番号に対応するパケット及び前記 ARQ 制御情報によって指示されたシーケンス番号のうち最も時間的に後方のシーケンス番号以降の番号に対応する送信済パケットをすべて再送することを特徴とする送受信装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の送受信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の送受信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】 最初に誤りの発生した 1 つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなる ARQ 制御情報を受信し、この ARQ 制御情報によって指示されたシーケンス番号に対応するパケット及び前記 ARQ 制御情報によって指示されたシーケンス番号のうち最も時間的に後方のシーケンス番号以降の番号に対応する送信済パケットをすべて再送することを特徴とする誤り制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、送受信装置に関し、特に移動体通信において自動再送要求 (Automatic Repeat Request; 以下、「ARQ」という) を行うことによってデータ伝送における誤り制御を行う送受信装置及びその誤り制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

受信局が送信局に任意のデータ量単位 (例えば、パケット単位、セル単位) で

再送を要求するARQの方式としては、Stop And Wait ARQ (SW-ARQ) 方式、Go Back N ARQ (GBN-ARQ) 方式、及び、Selective Repeat ARQ (SR-ARQ) 方式、の3方式がよく知られている。

【0003】

又、最近では、上記3方式のうち、指示されたシーケンス番号（以下、「SN」という）より時間的に後方の送信済パケット又はセルをすべて再送するGBN-ARQ方式と、指示されたSNのパケット又はセルのみを再送するSR-ARQ方式と、を組み合わせたPRIME-ARQという方式が提案されている。

【0004】

PRIME-ARQ方式においては、受信局が、受信されなかったSNをARQ制御情報として送信元である送信局に送り返し、送信局は、受信したARQ制御情報に基づいて、指示されたSNのパケット又はセルを再送する。又、送信局は、再送指示されたSNのうち最も時間的に後方の番号以降の送信済パケット又はセルについてすべて再送する。

【0005】

以下、図5を用いて、PRIME-ARQ方式について説明する。図5は、PRIME-ARQ方式のシーケンスを示す模式図である。なお、ここでは、パケット単位でARQを行っているものとする。

【0006】

図5において、送信局からの最初の送信においては、パケット#1～#9 (SN=1～9) が送信され、受信局においてSN=2、4、5、8の受信が失敗であったことを示している。

【0007】

ここで、再送制御情報数を3とすると、受信局は、ARQ制御信号を用いて、SN=2、5、6の3つのパケットについて再送要求をする。

【0008】

送信局は、ARQ制御信号を受信し、SN=2、4、5及びSN=6以降の送信済パケットについて再送する。受信局は、受信済のパケットは無視する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のPRIME-ARQ方式の誤り制御においては、再送制御情報で表わすことができるSN数以上のバースト誤りが発生した場合に、伝送効率が劣化するという問題がある。

【0010】

又、誤り率改善のために再送制御情報の量を増やすと、伝送効率が劣化するという問題が生じる。

【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させる送受信装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の骨子は、ARQ制御情報を、シーケンス番号のみからなる構成とせず、最初に誤りの発生した1つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなる構成とすることである。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の態様に係る送受信装置は、最初に誤りの発生した1つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなるARQ制御情報を受信し、このARQ制御情報によって指示されたシーケンス番号に対応するパケット及び前記ARQ制御情報によって指示されたシーケンス番号のうち最も時間的に後方のシーケンス番号以降の番号に対応する送信済パケットをすべて再送する構成を採る。

【0014】

この構成によれば、伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させることができる。

【0015】

本発明の第2の態様に係る通信端末装置は、第1の態様における送受信装置を具備する構成を採る。

【0016】

本発明の第3の態様に係る基地局装置は、第1の態様における送受信装置を具備する構成を採る。

【0017】

これらの構成によれば、伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させることができる。

【0018】

本発明の第4の態様に係る誤り制御方法は、最初に誤りの発生した1つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなるARQ制御情報を受信し、このARQ制御情報によって指示されたシーケンス番号に対応するパケット及び前記ARQ制御情報によって指示されたシーケンス番号のうち最も時間的に後方のシーケンス番号以降の番号に対応する送信済パケットをすべて再送するようにした。

【0019】

この方法によれば、伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させることができる。

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、ここでは、簡便のため、一方向のデータ通信について考える。

【0021】

(実施の形態1)

以下、図1から図3を用いて、本実施の形態に係る送受信装置及び誤り制御方法について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図であり、図2は、本発明の実施の形態1に係るシーケンス図であり、図3は、本発明の実施の形態1に係るARQ制御情報の構成を示す模式図である。

【0022】

図1において、送信局は、入力された送信データ packets に SN を付与し格納する送信バッファ部 101、送信バッファ部 101 から出力されるデータ packets を伝送路へ送信するために CRC を付加し変調処理を行う変調部 102、変調部 102 から出力されたデータを D/A 変換する D/A コンバータ部 103、D/A コンバータ部 103 出力を伝送路へ送信する RF 部 104、伝送路から入力される信号を受信する RF 部 105、RF 部 105 から出力された信号を A/D 変換する A/D コンバータ部 106、A/D コンバータ部 106 出力データに対し復調処理、CRC チェックを行い再送制御情報を取り出す復調部 107、復調部から出力された再送制御情報から、再送要求された SN を取り出すビットマップ処理部 108、ビットマップ処理部 108 から出力される再送要求 SN から、送信バッファ部へ再送 SN 指示信号を出力する再送制御部 109 からなる。

【0023】

一方、受信局は、伝送路から入力される信号を受信する RF 部 110、RF 部 110 から出力された信号を A/D 変換する A/D コンバータ部 111、A/D コンバータ部 111 出力データに対し復調処理、CRC チェックを行う復調部 112、復調部 112 から出力されるデータからデータ packets に付与されている SN のチェックを行ない SN 抜けの判定、及び SN 情報を除去してデータ packets を取り出す SN 判定部 113、SN 判定部 113 から出力されたデータ packets を格納する受信バッファ部 114、SN 判定部 113 から出力される判定結果からビットマップ形式の再送制御情報を生成するビットマップ生成部 115、ビットマップ生成部 115 から出力される再送制御情報に対し、CRC を付加し変調処理を行う変調部 116、変調部 116 から出力されたデータを D/A 変換する D/A コンバータ部 117、D/A コンバータ部 117 出力を伝送路へ送信する RF 部 118 からなる。

【0024】

送信局動作について説明する。入力された送信 packets は、SN を付与されて、送信バッファ部 101 に格納される。送信バッファ部 101 は、再送制御部 109 から指示された再送 SN にしたがってデータ packets を出力する。送信バッファ部 101 から出力されたデータ packets は、変調部 102、D/A コンバー

タ部 103、RF部 104 を介して、送信信号として伝送路へ送信される。

【0025】

また、受信信号から RF部 105、A/Dコンバータ部 106、復調部 107 を介して再送制御情報を受信し、ビットマップ処理部 108 では、再送制御情報によって再送要求された SN を抽出し、再送制御部 109 へ出力する。再送制御部 109 では、ビットマップ処理部 108 からの再送 SN にしたがって送信バッファ部 101 へ再送 SN を指示する。

【0026】

受信局動作について説明する。受信信号から RF部 110、A/Dコンバータ部 111、復調部 112 を介してデータパケットを受信する。SN判定部 113 では、受信したデータパケットに付与されている SN からデータパケットの抜けを判定し、抜けがあった SN を判定結果としてビットマップ生成部 115 へ出力する。ビットマップ生成部 115 では、SN判定部 113 からの判定結果より、ビットマップ形式の再送制御情報を生成し、出力する。ビットマップ生成部 115 から出力された再送制御情報は、変調部 116、D/Aコンバータ部 117、RF部 118 を介して送信信号として伝送路へ送信される。

【0027】

また、SN判定部 113 では、データパケットに付与された SN から受信の可否を判定し、受信可と判定したデータパケットを受信バッファ部 114 へ出力する。受信バッファ部 114 は、SN判定部 113 から出力されたデータパケットを格納する。

【0028】

次いで、図 2 の伝送シーケンス図について説明する。

【0029】

送信側では、データパケット #1 ~ #12 のデータパケットに対し、SN = 1 ~ 12 を付与して送信している。伝送路において、SN = 2、4、5、8 の 4 つのデータパケットに誤りが発生している。受信局では、SN = 2、4、5、8 のデータパケットの誤りを検出し、この SN = 2、4、5、8 のデータパケットの再送を、送信局に対し要求する。

【0030】

再送制御情報の構成を図3に示す。再送制御情報は、最初に誤りが検出されたSN、すなわち再送要求を行うデータパケットの最初のSNと、この最初のSN以降のデータパケットの再送要求の有無を示すビットマップ形式の情報と、から構成される。

【0031】

図3に示すARQ制御情報の一実施例では、最初に付加されたSNは、2である。また、ビットマップ形式として付加されるビット数は、ここでは6ビットとする。ビットマップは、最初に付加されたSN以降の番号、すなわちSN=3～8のデータパケットの再送要求の有無を示す。例えば、図示するように、再送要求なしは1、再送要求ありは0、で示すものとする。

【0032】

再送制御情報を受信局より受け取った送信局では、SN=2、4、5、8のデータパケットを再送する。又、実施例では、図示するように、従来のPRIME-ARQ方式と同様に、ARQによって指示されたSN以降のSNについて、SN=9のデータパケットについても再送している。

【0033】

図2に示す伝送シーケンスの実施例では、伝送路で誤ったデータパケット数は4つであり、4つのSNを再送制御情報として送信側へ送信する場合には、モジュロ16の4ビットのSNを付与する場合、合計16ビット（4ビット×4SN）の再送制御情報が必要となる。

【0034】

さらに、多くのデータパケットが誤った場合には、データパケットの効率的な再送を行なうためには、誤ったデータパケット分のSNを再送制御情報として送信側へ送る必要がある。

【0035】

一方、本発明においては、再送制御情報をビットマップ形式としているため、図2の伝送シーケンスの実施例では、計10ビット（1つのSNについての4ビット+6ビットのビットマップ）の再送制御情報で良い。多くのデータパケット

が誤った場合においても、図2の例では、計12ビット（1つのSNについての4ビット+8ビットのビットマップ）の再送制御情報で良い。

【0036】

本発明は、データパケットに付与するSNのビット数が多くなるほど、効果がある。

【0037】

このように、本実施の形態によれば、ARQ再送制御情報を、再送を要求するSN群からなる構成とせず、再送を要求する一つのSNと、このSNに続くSNについての再送の有無を表わすビットマップと、から構成するようにするため、伝送効率を下げずに再送制御情報量を多くし、誤り率を改善することができる。

【0038】

（実施の形態2）

本実施の形態に係る誤り制御方法は、実施の形態1と同様の構成を有し、但し受信局は複数のビットマップをARQ制御情報として送り返すものである。

【0039】

以下、図4を用いて、本実施の形態に係るシーケンス図について説明する。

【0040】

図2に示す伝送シーケンス動作では、受信局は、再送制御情報として1つのビットマップ形式の情報のみ送信局に対して送信している。この場合、受信局から送信局へ再送制御情報を送信するまでに、送信局からより多くのデータパケットを送信する場合、ビットマップ長をより長くする必要があり、再送制御情報量が増えてしまう。

【0041】

そこで、複数のビットマップ形式の再送制御情報を受信局から送信局へ送信する。図4に伝送シーケンスの一例を示す。図4では、2つのビットマップ形式の情報を再送制御情報として、送信局へ送っている。

【0042】

この図4の伝送シーケンスの例の場合、再送制御情報を1つのビットマップ形式とした場合、SNをモジュロ16の4ビットの情報として、最大16ビット必

要となる。再送制御情報を2つのビットマップ形式とした場合には、再送制御情報は、14ビットで良い。

【0043】

このように、本実施の形態によれば、複数のビットマップ形式の再送制御情報を送信側へ送るため、伝送効率を向上させることができる。

【0044】

本発明は、受信局から送信局へ再送制御情報を送信するまでに、送信局からより多くのデータパケットを送信する高速伝送の場合ほど、再送制御情報量を少なくできる効果がある。

【0045】

(実施の形態3)

実施の形態1及び2では、データパケットに付与したSNに対応した情報を再送制御情報としている。この場合、再送制御情報を考慮すると最適とはいえない。また、データパケットにSNを付与する必要があり、伝送帯域を有効利用する点についても最適ではない。

【0046】

そこで、受信側から送信側へ送る再送制御情報として、1フレーム内で送信側が受信側に送信した複数のデータパケット中のデータパケット位置情報を用いる。すなわち、SNの代わりに、予め決められたデータパケットからビットマップ方式で再送制御を行う。

【0047】

このように予め決められたデータパケット位置から再送制御を行うので、再送制御の先頭を表わすSNの付与が不要となり、再送制御情報量を減らすことができる。また、送信側及び受信側で、再送待ちするデータパケットの廃棄の判断が容易にできる。

【0048】

ここで、フレームとは、TDMA方式における伝送フレーム、TDMA方式におけるマルチ伝送フレーム、複数個のデータパケット、連続するデータパケットなどをいう。

【0049】

このような再送制御を行うと、再送制御情報が送信側で正常に受信されないと、それ以降再送されなくなることが考えられる。そこで、受信側から送信側へ送る再送制御情報として、フレーム番号と、1フレーム内の複数データパケットの位置情報とを用いる。すなわち、再送制御位置をフレーム番号とデータパケットの位置情報で特定する。なお、フレーム番号は、絶対的な番号でも相対的な番号でも良い。

【0050】

これにより、再送制御情報が送信側で正常に受信されなくても、再度、受信側から再送制御情報を送ることにより、再送制御位置が特定され、送信側で数フレーム前に送ったパケットの再送を行うことができる。

【0051】

(実施の形態4)

実施の形態1～3において、再送制御情報形式が固定されている場合について説明している。しかしながら、再送制御情報形式は、回線品質に応じて有利不利がある。そこで、本実施の形態では、再送制御情報として、シーケンス番号形式及びビットマップ形式を用いる。

【0052】

例えば、再送要求するデータパケットのSNが連続している場合には、ビットマップ形式が有利であり、再送要求するデータパケットのSNが離れている場合には、シーケンス番号形式が有利である。このように、例えば再送要求するデータパケットのSNの分布を基準として再送制御情報形式を変更する。

【0053】

この場合、シーケンス番号形式と、省略したSNに続くビットマップ形式とを受信品質（例えばデータパケットの誤り率や誤り分布）に応じて変更しても良い。例えば、送信側で、受信した再送制御情報がシーケンス番号形式かビットマップ形式かを識別できるようにしておき、受信側では、識別フラグを付加した再送制御情報を送信側へ送る。送信側では、その識別フラグにしたがって、再送制御情報形式を特定して再送制御を行う。

【0054】

このように、受信品質に応じて、再送制御情報の伝送ビットを変更することにより、再送制御情報を通信環境に応じて適応的に少なくできる。

【0055】

(実施の形態5)

複数の通信相手とデータ通信を行う基地局装置、及びその基地局とデータ通信を行う複数の端末装置から構成されるデータ通信システムにおいて、従来は、基地局と端末局間の1対1の通信形態で、再送制御情報の伝送を行っている。基地局から端末局に送信する再送制御情報は、各端末局毎に個別に送っているために、情報量が多い。

【0056】

そこで、本実施の形態では、基地局装置から複数の端末装置に送信する再送制御情報を、ブロードキャスト情報で一括して送信する。個々の端末装置に対して並行して再送制御を行う場合、SNを再送制御情報に用いると、制御が複雑になってしまうことが考えられる。このため、本実施の形態では、再送制御を行う対象のデータパケットの位置情報(フレーム内位置)を再送制御情報とする。

【0057】

このようにすることにより、各端末局毎に個別に再送制御情報を送ることがなくなり、情報量が少なくなる。

【0058】

この場合、ブロードキャストする再送制御情報であるデータパケット位置情報(フレーム内位置)をビットマップ形式にしても良い。

【0059】

(実施の形態6)

実施の形態1～5においては、送信側が送信する1つのデータパケットに対してSNを付与する処理を行っている。そこで、本実施の形態では、1フレームではなく、連続して送信するデータパケットに対してSNを付与する処理を行う。

【0060】

また、1フレーム内で、連続して送信するバースト送信が、離れて複数存在す

る場合、その1つのバースト送信中のデータパケット毎にSN付与の処理を行う。

【0061】

さらに、上位レイヤの一連の情報に応じて同一のSNを付与する。例えば、IPパケットを4つのデータパケットに分割した場合、分割した4つのデータパケットに対して、同一のSNを付与する。これにより、上位レイヤ単位で再送制御を行うことができる。

【0062】

なお、上記実施の形態1～6においては、エラーチェックの方法としてCRC検査を例に挙げたが、エラー判定ができるならば、任意の方法でよい。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る送受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図2】

本発明の実施の形態1に係るシーケンス図

【図3】

本発明の実施の形態1に係るARQ制御情報の構成を示す模式図

【図4】

本発明の実施の形態2に係るシーケンス図

【図5】

従来のPRIME-ARQ方式におけるシーケンス図

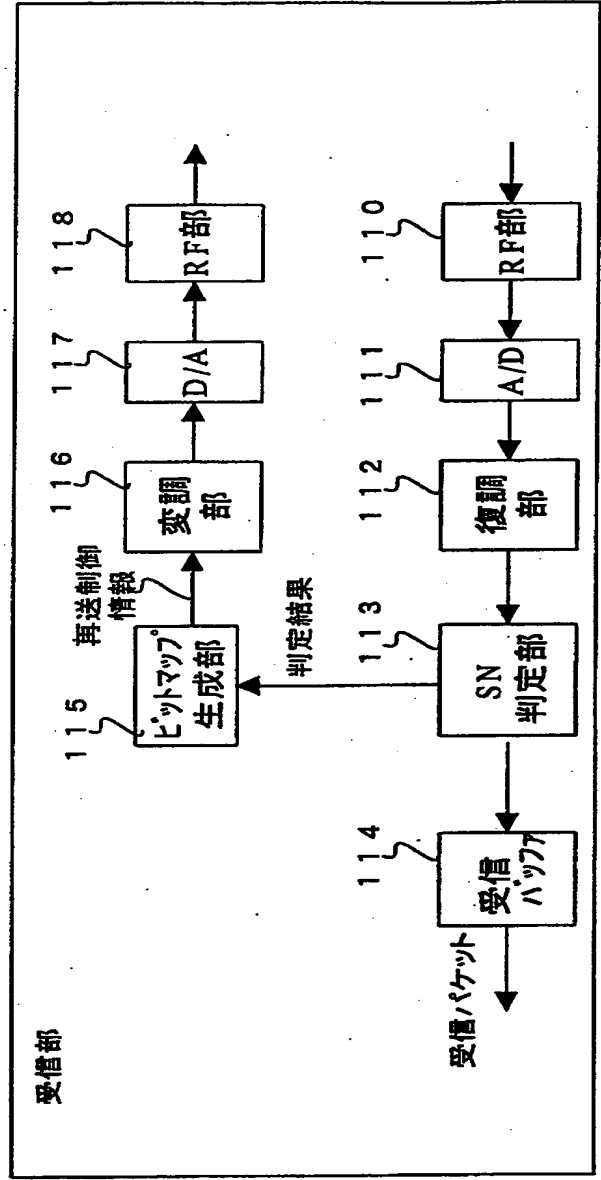
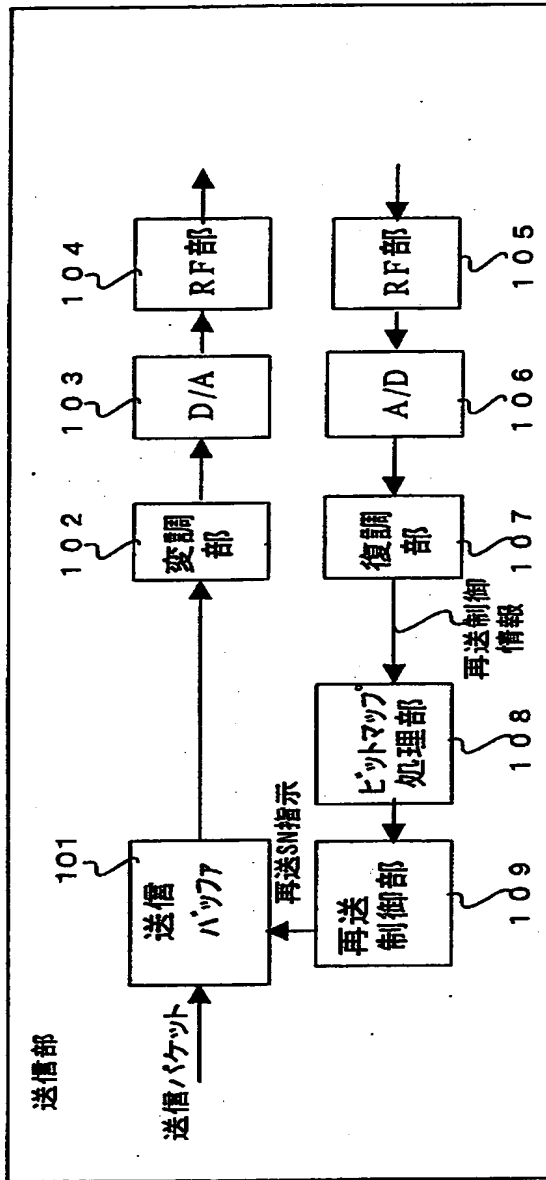
【符号の説明】

108 ビットマップ処理部

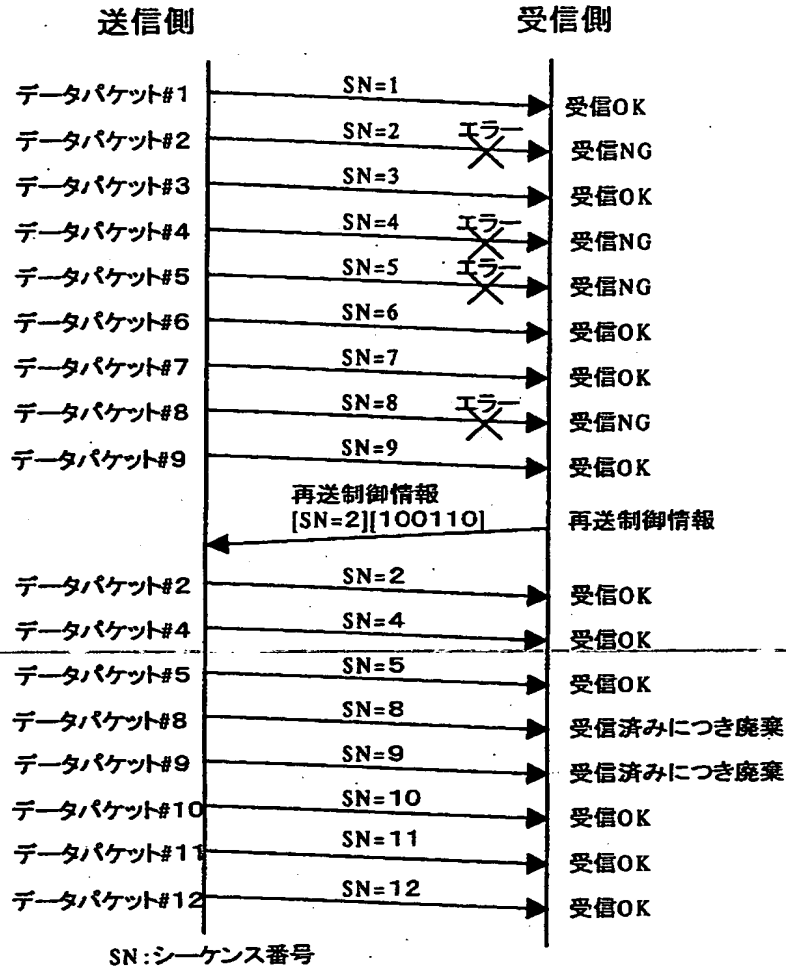
115 ビットマップ生成部

【書類名】 図面

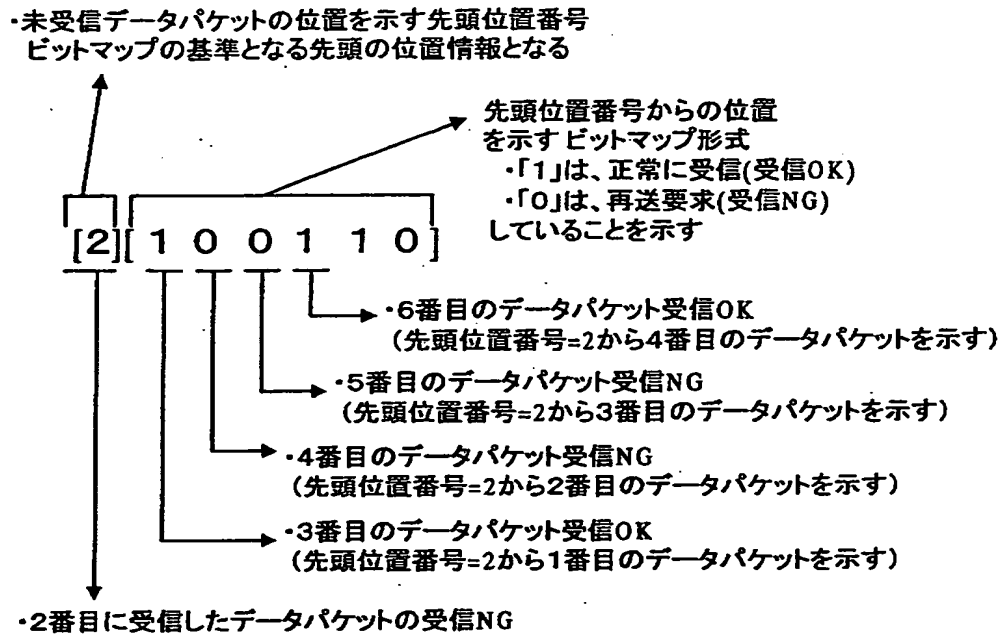
【図 1】



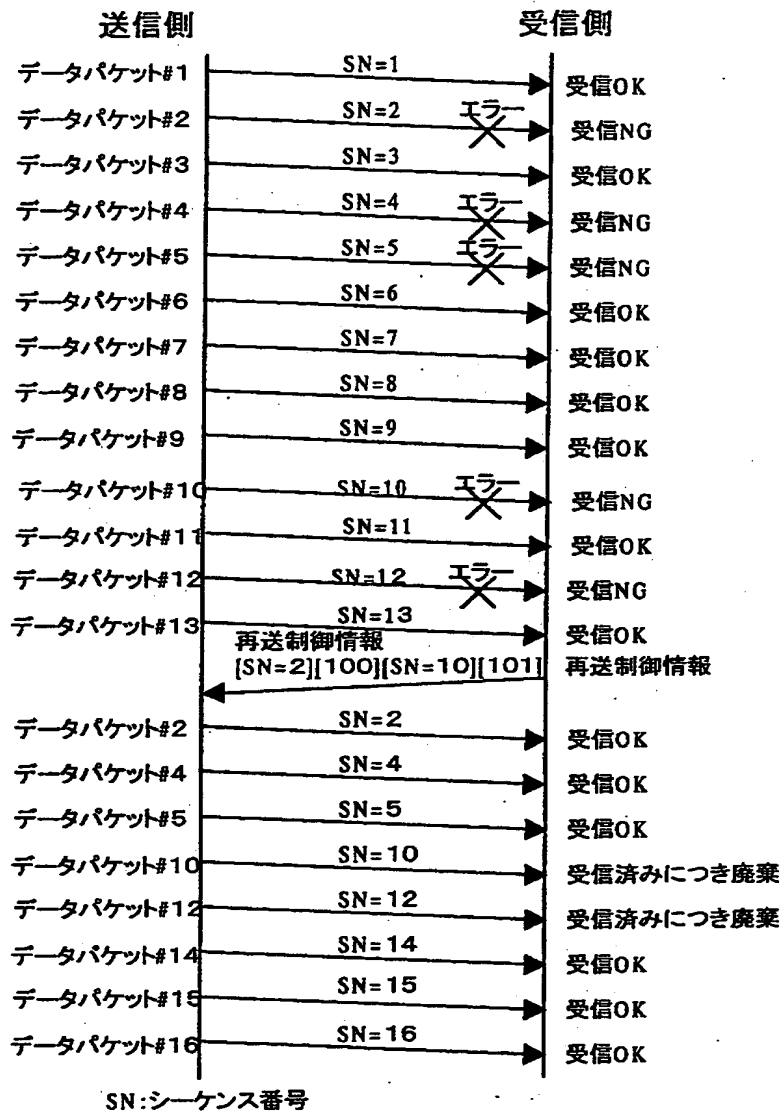
【図 2】



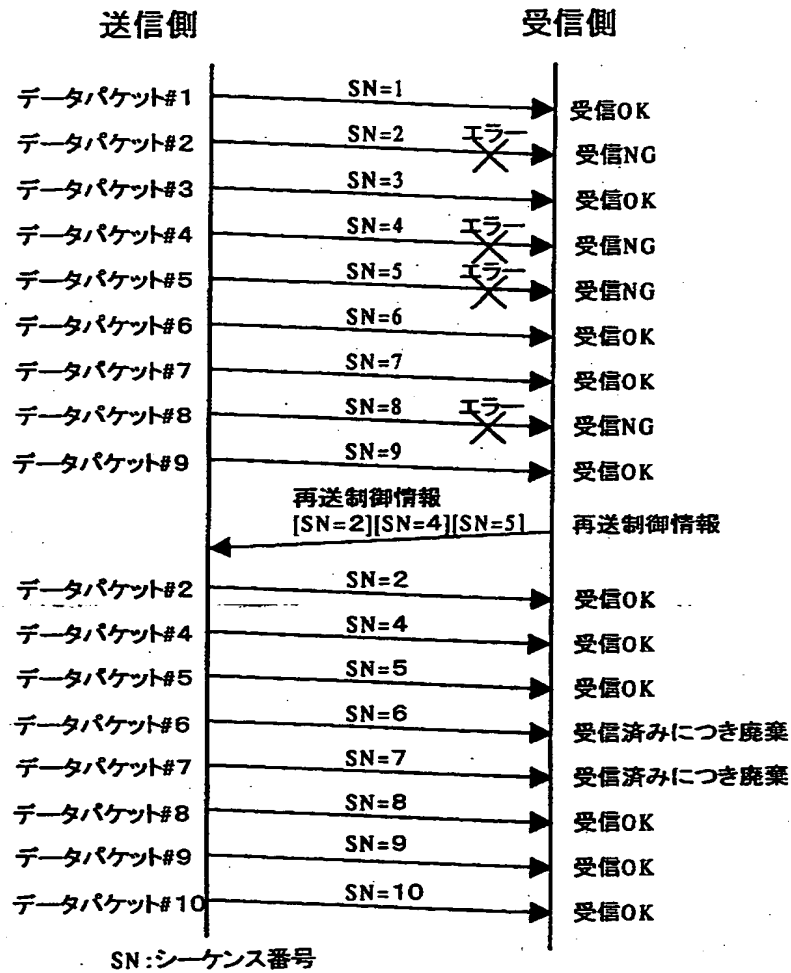
【図 3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝送効率を劣化させずに誤り率を低下させること。

【解決手段】 ARQ制御情報を、シーケンス番号のみからなる構成とせず、最初に誤りの発生した1つのシーケンス番号と、このシーケンス番号以降のシーケンス番号についての再送要求の有無を表わすビット情報と、からなる構成とする。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社
